

Wat zijn de SEI CMM niveaus waard?

Hans Vonk, Ernst van Waning

(Lawrence H. Putnam: *Linking the QSM Productivity Index with the SEI Maturity Level*

<http://www.qsm.com/LINKING6.pdf>)

© Quantitative Software Management Europe. #1



Wat zijn de SEI CMM niveaus waard?

Twee mogelijkheden om dit te meten:

1. Verzamel gegevens over de wijziging van de kosten en zet die gegevens af tegen de doorlopen kwaliteitsniveaus (CMM) van de organisatie
2. Vergelijk bekende reeksen met elkaar om daaruit (voorzichtig) conclusies te trekken

© Quantitative Software Management Europe. #2



Software Engineering Institute

- Software Development Maturity Assessment Methodology (CMM)
- CMM: leidraad voor software proces verbetering
- *Inhoudelijke* beschrijving (met extrapolatie) van de rijpheid van organisaties om software te ontwikkelen
- <http://www.sei.cmu.edu/>

© Quantitative Software Management Europe #3



SEI CMM niveaus

Niveau	Focus	Concentratie op
5 -- optimaliserend	Continue proces verbetering	Voorkomen fouten, change mgmt
4 -- managed	Kwaliteit product en proces	Kwantitatief proces mgmt, mgmt software kwaliteit
3 -- gedefinieerd	Invoering processen en ondersteuning organisatie	Definitie processen organisatie, training, software product engineering
2 -- herhaalbaar	Project management	Requirements mgmt, project planning & tracking, QA, ...
1 -- initieel	Competente mensen, helden	

© Quantitative Software Management Europe #4



QSM's Productiviteitsindex (PI)

- Empirische maat – gevonden door gegevens over software projecten te verzamelen en te analyseren
- Omvat vele aspecten van software ontwikkeling, zoals effectiviteit management, methoden, hulpmiddelen, toegankelijkheid applicatiedomein, etc
- Lage waarden: slechte werkomstandigheden, hulpmiddelen, ... of moeilijk toegankelijk applicatiedomein
- Hoge waarden: goede werkomstandigheden, ... of gemakkelijk toegankelijk applicatiedomein

© Quantitative Software Management Europe #5



QSM's PI

$$productiviteit = \frac{omvang}{inspanning^a \times tijd^b}$$

- Functioneel verband tussen meetbare grootheden
- Productiviteit verschilt per omgeving, applicatiedomein, ...
- Intuïtieve schaal: $1 < PI < 40$

© Quantitative Software Management Europe #6



QSM's PI

- Te berekenen uit gemeten gegevens
 - Omvang
 - Doorlooptijd
 - Inspanning
- PI is
 - Objectief
 - Meetbaar
- PI's laten vergelijkingen toe op een numerieke schaal

© Quantitative Software Management Europe #7



PI en CMM

- PI is een kwantitatieve schaal gebaseerd op metingen
- PI hangt samen met kwaliteit management, tools, toegankelijkheid applicatiedomein, etc
- SEI CMM niveau gebaseerd op antwoorden op een aantal vragen die ordenen naar efficiëntie en rijpheid
- SEI CMM indeling benadrukt de wenselijkheid en het belang van bepaalde gewoonten

© Quantitative Software Management Europe #8



QSM en CMM

- Beide schalen geven de volwassenheid en productiviteit van een SW ontwikkel organisatie weer, elk vanuit een ander standpunt
- De samenhang tussen PI en CMM geeft een leidraad om de organisatie *meetbaar* efficiënter te maken
- De samenhang tussen PI en CMM maakt het mogelijk om de voordelen van SPI uit te drukken in geld, doorlooptijd, inspanning en kwaliteit
- Als CMM de doelstellingen zijn, dan is QSM het kompas

© Quantitative Software Management Europe #9



PI en CMM: verbinding?

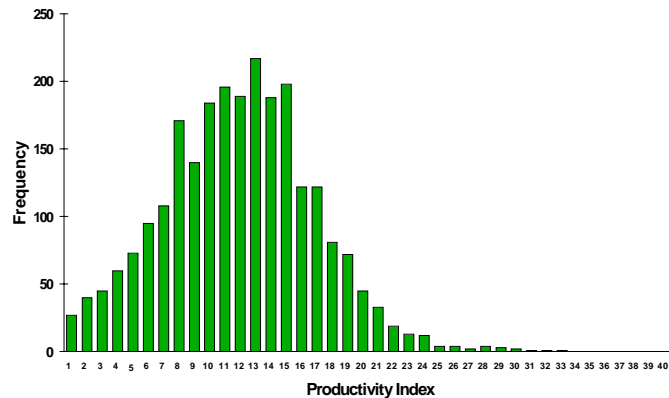
- Ideaal: zowel PI als CMM-niveau bekend bij dezelfde metingen
- Bekend: data met PI-niveau, andere data met CMM-niveau
- Maar:
 - steekproeven uit dezelfde perioden
 - steekproeven representatief

© Quantitative Software Management Europe #10



PI in 1991

QSM PI Frequency Distribution



© Quantitative Software Management Europe #11



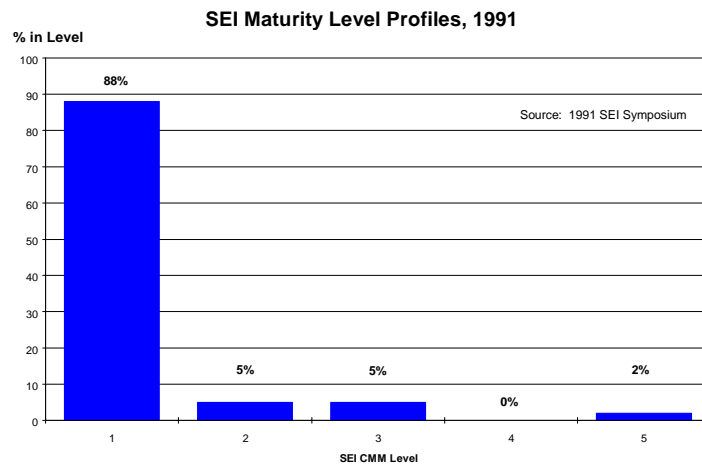
PI in 1991

- Alle applicatiedomeinen
- Verdeling bij benadering normaal
- Gemiddelde PI is 13.5
- Standaardafwijking: ~5 PI's
- Groei: ongeveer 0,3 PI/jaar

© Quantitative Software Management Europe #12



SEI in 1991



© Quantitative Software Management Europe #13



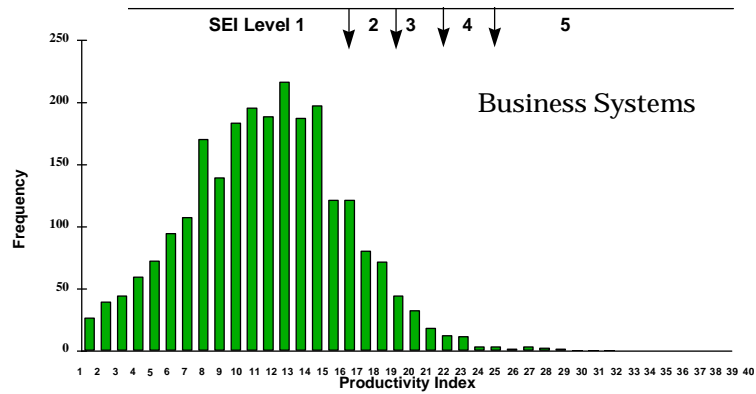
SEI in 1991

- Verreweg de meeste organisaties op niveau 1 (initieel)
- Niet normaal verdeeld
- Wel kunnen we de QSM gegevens indelen zoals de CMM gegevens:

© Quantitative Software Management Europe #14



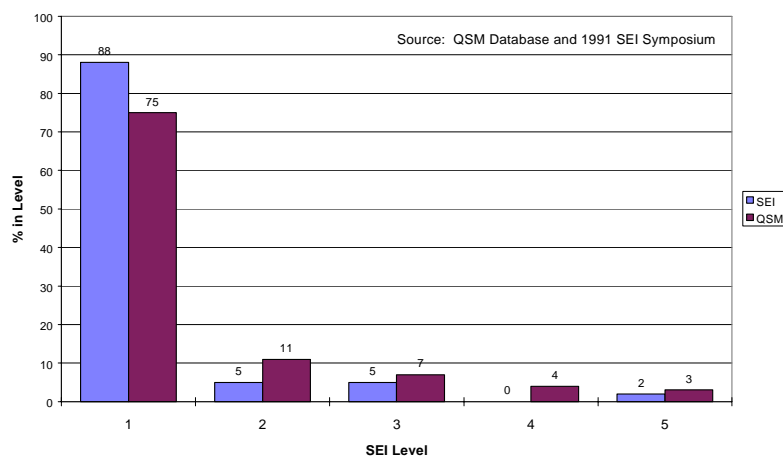
QSM - SEI Mapping



© Quantitative Software Management Europe #15



SEI vs. QSM Maturity Level Distribution



© Quantitative Software Management Europe #16



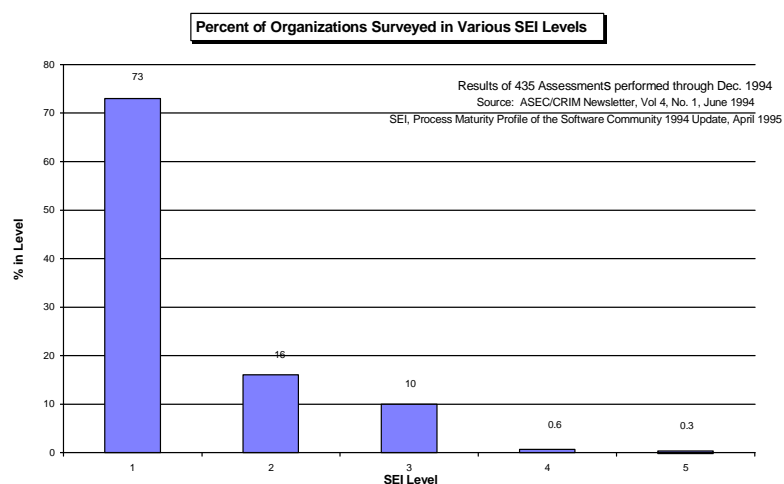
Groei CMM niveaus

- Verdeling CMM-niveaus in 1994:
- Er is migratie van niveau 1 naar niveaus 2 en 3
- Er is nauwelijks beweging naar niveaus 4 en 5

© Quantitative Software Management Europe #17



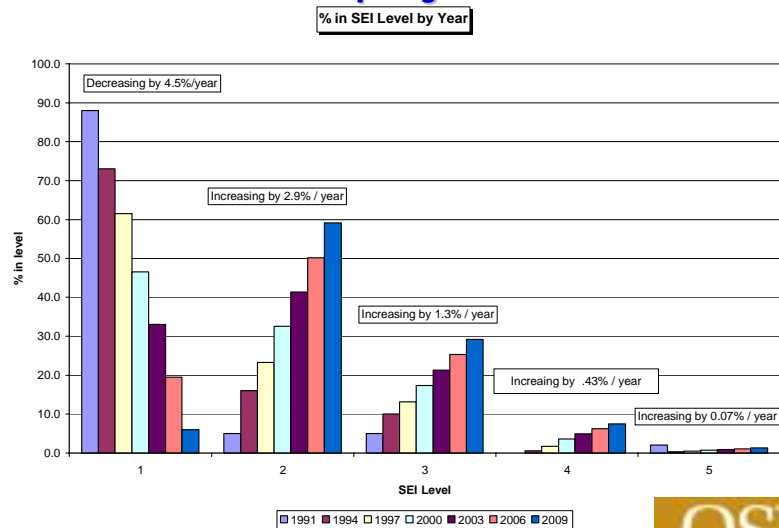
Distribution of SEI Levels 1994



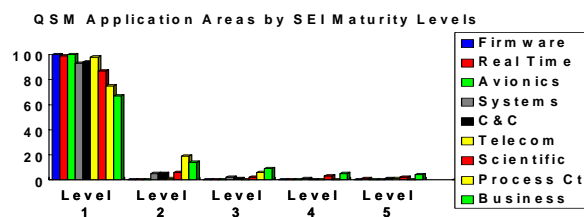
© Quantitative Software Management Europe #18



CMM niveaus gebaseerd op data tot 1999 met een projectie tot 2009



Mapping By Application Domains



- Administratieve systemen (business)
- Technische systemen (avionics .. scientific)
- Real-time systemen (firmware, real-time)



Omslagpunten voor drie applicatie typen

	Business Systems	Engineering Systems	Real Time Systems
Transition to SEI Level	PI Value	PI Value	PI Value
II	17	15	9
III	19.5	18	11.5
IV	22	20.5	14
V	25	23	16.5

© Quantitative Software Management Europe #21



Trendlijnen technische systemen

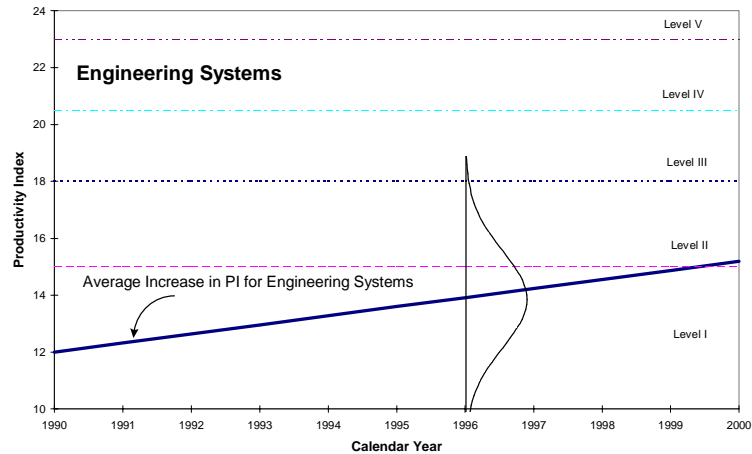
- Technische systemen:
 - Command & Control
 - Telecommunicatie
 - Systeembesturing (Operating Systems)
 - Wetenschap
 - Procesbesturing
- Toename: ~0.3 PI/jaar (stabiel > 5 jr)
- Data: 400 afgeronde systemen over een periode van 15 jaar

© Quantitative Software Management Europe #22



Trendlijn technische systemen

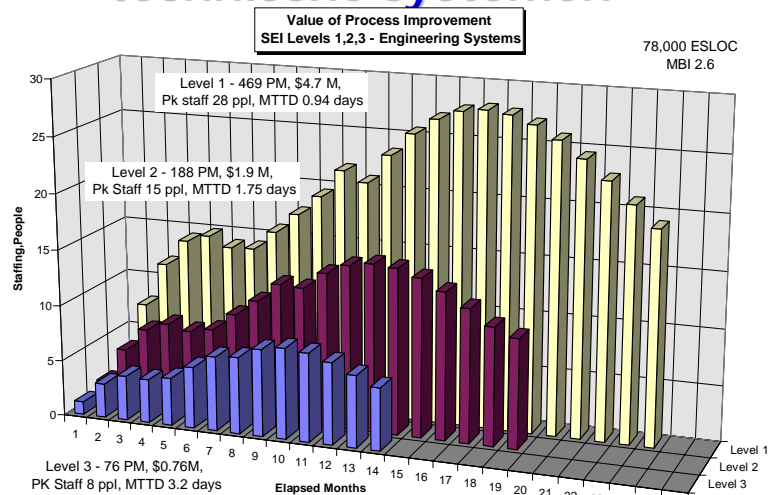
Projected PI vs. Calendar Year
w/ SEI Transition Levels



© Quantitative Software Management Europe #23



Economische waarde van SPI voor technische systemen



© Quantitative Software Management Europe #24



Trendlijn administratieve systemen

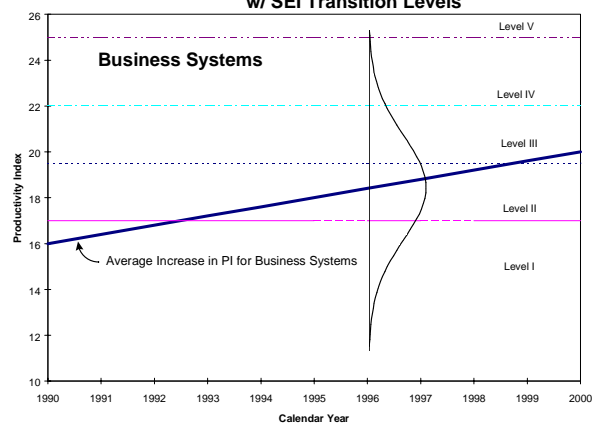
- Data: 1000 afgeronde projecten
- Standaardafwijking: ~4PI
- Verbetering: ~0,4 PI/jaar

© Quantitative Software Management Europe #25



Trendlijn administratieve systemen

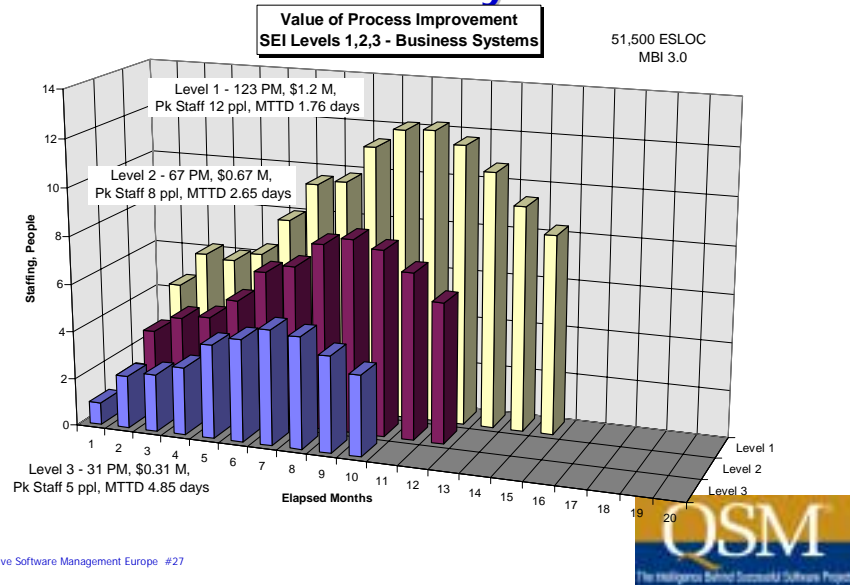
Projected PI vs. Calendar Time
w/ SEI Transition Levels



© Quantitative Software Management Europe #26



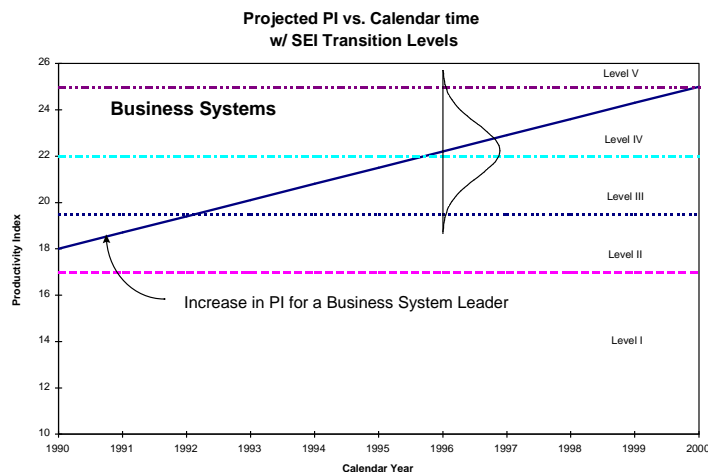
Economische waarde van SPI voor administratieve systemen



Trendlijn administratief: best in class

- Groei: $\sim 0.7\text{PI}/\text{jaar}$ (10 jaar)
- Standaardafwijking: $\sim 2\text{PI}$
- Dus niet alleen (veel) snellere groei, maar ook betere voorspelbaarheid!

Trendlijn administratief: best in class



© Quantitative Software Management Europe #29



Trendlijn real-time systemen

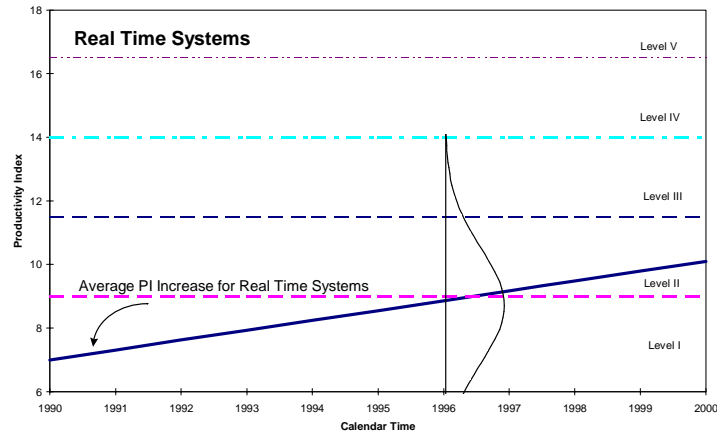
- Procesbesturing met veelal unieke hardwarecombinaties en communicatieprotocollen
- Gegarandeerde reactietijden
- Minder toegankelijk, daardoor PI lager
- Data: 200 systemen over 15 jaar
- Groei: $\sim 0,3$ PI/jaar
- Standaardafwijking: 2PI

© Quantitative Software Management Europe #30



Trendlijn real-time systemen

Projected PI vs. Calendar Year
w/ SEI Transition Levels

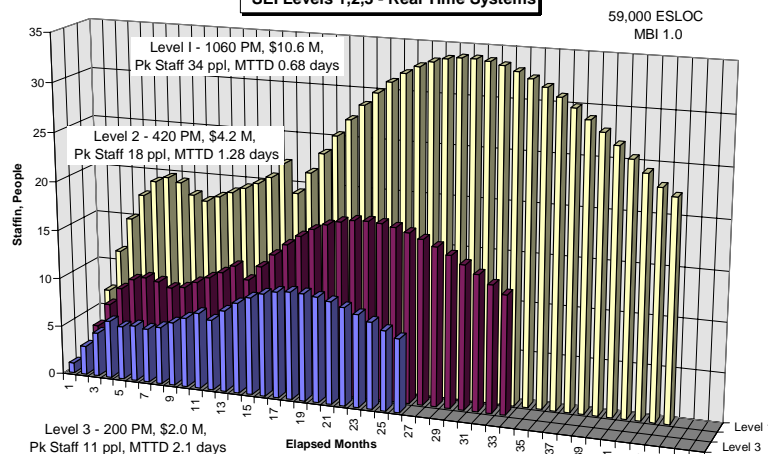


© Quantitative Software Management Europe #31



Economische waarde van SPI voor real-time systemen

Value of Process Improvement
SEI Levels 1,2,3 - Real Time Systems



© Quantitative Software Management Europe #32



Wat zijn CMM-niveaus waard?

- Een systeem van 500 FP (± 55 KSLOC)
- 100% administratieve software

PI=	14	15	17	19.5
CMM-niveau	I	I	II	III
Duur (mnd)	13.6	11.8	8	6.2
Effort (mm)	85	73	55	38
Cost (K€)	1330	1189	883	609
FP/mw/mnd	6	7	9	13
FP/mw/jr	71	82	109	158

© Quantitative Software Management Europe #33



Wat zijn CMM-niveaus waard?

Proj./jaar	40	van 500 FP		
PI=	14	15	17	19.5
CMM-niveau	I	I	II	III
Kosten alleen(M€)	53	48	35	24
Kosten en duur(M€)	53	41	24	19

- Efficiënter worden doe je niet alleen om te bezuinigen
- Efficiëntere organisaties onderscheiden zich door hun betere ideeën
- Efficiëntere organisaties hebben daardoor *kwantitatief en kwalitatief voordeel*

© Quantitative Software Management Europe #34



Een grote CMM-5 organisatie:

- "Our software business has doubled, our profits have grown"
- "We have measured customer satisfaction at better than 95%"
- "Our on-time delivery is 98-99% over the last three years"
- "Our employee turnover rate is in the low single digits"

© Quantitative Software Management Europe #35



Conclusies

- Tot dusverre is het aantal organisaties die een verbetering laten zien in SEI CMM niveaus klein.
- De getoonde voordelen van SPI zijn erg groot.
- Er is enige hoop dat door veranderde omstandigheden een snellere verbetering mogelijk is, maar het zal een combinatie van hard werken, toewijding, goed management en goede investeringen zijn om dit mogelijk te maken.
- Dat is de uitdaging!!

© Quantitative Software Management Europe #36



Quantitative Software Management (QSM)

- Met dank aan Lawrence H. Putnam (oprichter van QSM) voor het gebruik van zijn studiemateriaal (<http://www.qsm.com/LINKING6.pdf>)
- De kwantitatieve benadering van QSM en de kwalitatieve van SEI CMM zijn complementair en sluiten nauw bij elkaar aan
- Daarom is QSM een goede investering voor software Proces Verbeter Initiatieven
- QSM maakt uw vorderingen meetbaar!

© Quantitative Software Management Europe #37

